

DIALOG(R)File 345:Inpadoc/Fam.& Legal Stat

(c) 2004 EPO. All rts. reserv.

2691122

Basic Patent (No,Kind,Date): JP 54041153 A2 790402 <No. of Patents: 001>

LIQUID CRYSTAL COLOR DISPLAY DEVICE (English)

Patent Assignee: CITIZEN WATCH CO LTD

Author (Inventor): MASUBUCHI SADAO

IPC: *G02F-001/13; G09F-009/00

JAPIO Reference No: *030061E000161;

Language of Document: Japanese

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applic No	Kind	Date
JP 54041153	A2	790402	JP 77106798	A	770907 (BASIC)

Priority Data (No,Kind,Date):

JP 77106798 A 770907

DIALOG(R)File 347:JAPIO

(c) 2004 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

00389153

LIQUID CRYSTAL COLOR DISPLAY DEVICE

PUB. NO.: **54-041153** [JP 54041153 A]

PUBLISHED: April 02, 1979 (19790402)

INVENTOR(s): MASUBUCHI SADA0

APPLICANT(s): CITIZEN WATCH CO LTD [000196] (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)

APPL. NO.: 52-106798 [JP 77106798]

FILED: September 07, 1977 (19770907)

INTL CLASS: [2] G02F-001/13; G09F-009/00

JAPIO CLASS: 29.2 (PRECISION INSTRUMENTS -- Optical Equipment); 44.9 (COMMUNICATION -- Other)

JAPIO KEYWORD:R011 (LIQUID CRYSTALS)

JOURNAL: Section: E, Section No. 113, Vol. 03, No. 61, Pg. 161, May 26, 1979 (19790526)

ABSTRACT

PURPOSE: To make possible color displaying by making use of guest-host effect by providing a pair of comb-tooth form transparent electrodes on one of substrates.

⑨日本国特許庁(JP)

⑩特許出願公開

⑫公開特許公報(A)

昭54-41153

⑪Int. Cl.²

G 02 F 1/13

G 09 F 9/00

識別記号

⑬日本分類

104 G 0

101 E 9

101 E 5

庁内整理番号

7348-2H

7013-5C

⑭公開 昭和54年(1979)4月2日

発明の数 2

審査請求 未請求

(全 9 頁)

⑭液晶色表示装置

⑮特 願 昭52-106798

⑯出 願 昭52(1977)9月7日

⑰発 明 者 増渕貞夫

武蔵野市境3-19-16

⑱出 願 人 シチズン時計株式会社

東京都新宿区西新宿二丁目1番
1号

⑲代 理 人 弁理士 川井興二郎 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

液晶色表示装置

2. 特許請求の範囲

- 1) 透明電極を付設し配向処理が施された二枚の基板間に二色性色素とネマチック液晶または二色性ネマチック液晶を封入し反射板を有した液晶色表示装置において、前記透明電極は少なくとも一枚の基板上にくし歯状の透明電極を形成し、前記液晶分子を一方の基板面に垂直に、他方の基板面に平行に配向させ、前記くし歯状透明電極間に電界を印加し、分子配列を変化させ情報を表示することを特徴とする液晶色表示装置。
- 2) 透明電極を付設し配向処理が施された二枚の基板間に二色性色素とネマチック液晶または二色性ネマチック液晶を封入し、反射板を有した液晶色表示装置において、前記透明電極は少なくとも一枚の基板上にくし歯状の透明電極を形成し、前記液晶分子を一方の基板面に垂直に、他方の基板面に平行に配向させ、前記基板と反

射板の間に偏光板を配設し、前記くし歯状透明電極間に電界を印加し、分子配列を変化させ情報を表示することを特徴とする液晶色表示装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、液晶の電気光学効果を応用し、カラー表示を行なう、液晶色表示装置に関する。

第1a図に示すような、1対のくし歯状電極を1枚の基板上に形成し、第1b図に示すように、他の1枚の基板と対向させ、2枚の基板間に液晶を封入した液晶表示装置が知られている。即ちR. A. Soref Proc IEEE 1974年12月号P1710~P1711に基板1、5、くし歯状電極2、スペーサ3、液晶4からなる液晶表示装置が発表されている。この液晶表示装置では、垂直配向やねじれ配向のネマチック液晶を用いているため、白黒表示のみが可能であり、カラー表示ができないために、実用化には至っていない。

本発明は、前記くし歯状電極を用いた、カラー表示が可能な液晶表示装置を提供するものである。

本発明では、少なくとも1枚の基板上に1対の

くし歯状透明電極を形成し、2枚の基板上に配向処理を施し、基板間に2色性色素とネマチック液晶または2色性ネマチック液晶が、1方の基板面では垂直に、他方の基板面では平行に配向するよう封入し、くし歯状電極間に電界を印加し、その分子配列を変化させることにより、光学的性質を変化させ、情報を表示することを特徴としている。

つぎに図面により実施例および原理を説明する。第2図に、一実施例を示す。くし歯状電極の長手方向に直角方向の断面図である。6は液晶分子、7は2色性色素分子、8は偏光板、9は反射板である。偏光板の偏光方向は、紙面に平行である。2枚の基板面に配向処理を行ない、液晶分子を上基板1の面では基板に垂直に、下基板5の面では基板に平行に配向させる。すると、第2図に示すように、分子の傾き角が徐々に変化する分子配列が得られる。このとき、2色性色素分子も液晶分子と同様な配向をとる。下基板面で、液晶分子の長軸は、くし歯電極の長手方向に直角である。第2図の大矢印31、32は、光の進行方向を示し

円中の矢印10、11、12、13、14、15は、光の偏光方向を示すものである。横方向の矢印は、紙面に平行の偏光を、上下方向の矢印は、紙面に垂直な偏光を意味する矢印10は入射光の偏光方向を示し、あらゆる方向に偏光していることを示している。11はセルを一度通過した光の偏光方向を、12はさらに偏光板8を通過した光の偏光方向を、13はさらに反射板9で反射した光の偏光方向を、14はさらに偏光板8を通過した光の偏光方向を、15はさらにセルを通過した光の偏光方向をそれぞれ示している。円の中心に点のみがあるものは光の強度が零であることを示している以下の図において第2図に示すように10、11、12、13、14、15の円中の矢印は、それぞれ同様の位置における光の偏光方向を示すものとする。2色性色素分子7は、分子長軸と平行方向に偏光する光を吸収し、分子長軸に直角に偏光する光は吸収しない。矢印10で示されるように入射光は全方向に偏光している。

紙面に垂直な入射光の偏光成分は、2色性色素

で吸収されず偏光板8に達するが、偏光方向が直交しているので、反射板9に到達せず、液晶セルから反射してこない。一方、紙面に平行な偏光成分の、色素の吸収波長の近傍の波長の光は、色素分子にその一部が吸収される。色素分子は、第2図に示されるように、傾き角が徐々に変化しているので、光の吸収量は、色素分子が基板に平行に配列した場合よりも小さい。色素で一部が吸収された光は、偏光方向が一致している偏光板8を透過し、反射板9で反射され、再び偏光板8を透過する。再び液晶層を通過するとともに、再び色素で吸収される。液晶セルから戻る光のスペクトル中に、色素の吸収波長の光は欠除しているので、液晶セルはうすく色づいて見える。

第3図は、第2図の液晶セルのくし歯電極間に電圧を印加した場合である。くし歯電極間には、第1図aに示すような方法で電圧を印加する。

すると、第3図aの16で示すように電気力線が発生する。第3図aは、P型のネマチック液晶またはP型の2色性ネマチック液晶を用いた場合

である。P型の液晶分子6は、分子長軸方向の誘電率が分子短軸方向のそれよりも大きいので、第3図aに示すように、分子長軸は電気力線16と平行に配向する。くし歯状電極上にある2色性色素分子7は、周囲の液晶分子6とともに基板1、5に平行に再配列する。すると色素7による光の吸収が増加し、10、11、12、13、14、15の円中の左右方向の矢印で示されるように、色素の吸収波長の紙面に平行な偏光成分のほとんどは色素で吸収される。液晶セルからの反射光のスペクトル中に、色素の吸収波長の光が欠除するので、反射光は強く色づいて見える。この結果、第3図bの斜線のくし歯電極の部分17が強く着色し、弱く着色したくし歯電極のない部分18と識別可能となり、情報が表示できる。

第4図aは、n型のネマチック液晶またはn型の2色性ネマチック液晶を用いた場合である。偏光板8は、紙面方向に偏光している。くし歯電極間に電圧を印加すると、電気力線が生じ、図のようにな型液晶分子は再配列する。色素分子7も液

晶分子6と同様に、基板1、5に対して垂直に再配列する。入射光は、すべて分子短軸方向に偏光しているので色素での光の吸収は生じない。よつて、第4図bに示すようにくし歯状電極の部分19は着色せず、くし歯電極のない弱く着色した部分20と識別可能となり、情報が表示できる。

第5図は、本発明の別の実施例である。分子配列、および偏光板の偏光方向は、第2図と同様である。くし歯電極2の幅が、くし歯電極のない部分の幅より広い。第5図の構成のくし歯電極間に電圧を印加すると、第6図に示すような電気力線が生じる。第6図は、P型のネマチック液晶またはP型の2色性ネマチック液晶を用いた場合である。液晶分子は電気力線方向に配向する。2色性色素分子も、液晶分子と同様に基板に垂直に配向する。この結果第4図bと同様な表示が可能となる。第7図は、第6図のP型の液晶のかわりに、n型のネマチック液晶またはn型の2色性ネマチック液晶を用いた場合である。くし歯状電極間に電圧を印加すると、n型の液晶分子は、図のよう

に再配列する。色素分子も同様に、基板面に平行に再配列する。この結果、第3図aの説明で述べたように第3図bと同様な表示が可能となる。

第8図第9図は、本発明の別の実施例である。上下基板1、5に配向処理を施し、上基板面上では、基板に平行で、液晶分子6の長軸がくし歯状電極2の長手方向に直角となり、下基板面上では、基板面に垂直な分子配列を形成する。偏光板は、紙面方向に偏光方向を有する。第8図はP型のネマチック液晶6またはP型の2色性ネマチック液晶6の場合である。くし歯状電極間に電圧を印加すると、第3図aと同様に再配列し、第3図bと同様な表示が可能である。第9図は、n型のネマチック液晶またはn型の2色性ネマチック液晶を用いた場合である。くし歯状電極間に電圧を印加すると、第4図aと同様に再配列し、第4図bと同様な表示が可能である。

第10図、第11図は、本発明の別の実施例である。第8図、第9図と同様な分子配向を形成し、くし歯電極の幅がくし歯電極間の幅より大きい場

合である。第10図は、P型の液晶を用いた場合で、第4図bと同様な表示が可能である。第11図は、n型の液晶を用いた場合で、第3図bと同様な表示が可能である。

第12図は、本発明の別の実施例である。

上基板面上では、P型の液晶分子は基板面に垂直に、下基板面上では、液晶分子は基板面に平行で、その分子長軸が、くし歯電極の長手方向を向いている。偏光板は、紙面方向に偏光している。くし歯状電極間に電圧が印加されていない場合、入射光の紙面に平行な偏光成分は、2色性色素の分子短軸方向と一致するので色素で吸収されない。偏光板と同方向に偏光しているので、偏光板を透過し、反射板で反射され、再び偏光板、液晶層を透過する。一方、紙面に垂直な偏光成分の光は、色素で吸収されるが、偏光板と直交しているので反射板まで到達せず、液晶セルからは戻つてこない。

液晶セルから戻る光は、すべての波長を含むので着色していない。くし歯状電極間に電圧を印加

すると、P型の液晶分子を用いているので第3図aと同様な分子の再配列が生じ、第3図aの説明で述べたと同様にして、第12図bに示すようにくし歯電極の部分21は強く着色する。着色部分は、くし歯状電極のない非着色部分22から明確に色別されるので、情報の表示が可能である。

第13図は、本発明の別の実施例である。

第12図aと同様な分子配列を形成する。偏光板は、紙面に垂直方向に偏光方向を有する。くし歯電極幅をくし歯電極間隔より広くする。n型の液晶を用いる。くし歯状電極間に電圧を印加すると、液晶分子および2色性色素分子は、紙面に垂直方向に再配列する。この結果、第3図bと同様な表示が可能となる。

第14図は、本発明の別の実施例で、第13図と同様な分子配列を形成し、P型の液晶を封入した場合である。くし歯電極間に電圧を印加すると、図に示すように分子が再配列し、第4図bと同様な表示が可能となる。

第15図は、本発明の他の実施例である。

上基板面では、液晶分子は基板面に平行で、くし歯電極の長手方向と一致し、下基板面では、基板面に垂直である。偏光板は、紙面に平行に偏光している。P型の液晶を用いた場合である。第12図bと同様な表示が可能である。

第16図、第17図は、本発明の他の実施例である。第15図と同様な分子配列を形成する。くし歯電極幅がくし歯電極間隔より大きい。偏光板は紙面に垂直である。第16図は、n型の液晶を用いた場合である。第3図bと同様な表示が可能である。第17図は、P型の液晶を用いた場合で、第4図bと同様な表示ができる。

以上のように、本発明によれば、1枚の基板上に形成された電極で液晶を駆動し、カラー表示を行なうことが可能である。そして、本発明のカラー表示は、高品質の表示を提供する。また、上下基板の対向する電極の位置合わせが不要となり、液晶セルの組み立て作業が簡単化される。このため構成部品が安価となり、組み立てに要する経費も安くなることから、装置の価格低減が容易となる。

る。

なお、上述した実施例はすべて反射板を用いた反射型であつたが反射板なしの透過型としても用いることができる。

4. 図面の簡単な説明

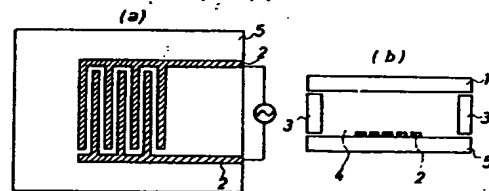
第1図は従来のくし歯状電極による液晶表示装置を示し、第1図aはその平面図、第1図bは断面図、第2図から第17図は本発明による液晶色表示装置の一実施例を示すもので、第2図は、その断面図、第3図aは、電圧印加時の断面図、第3図bは、光学的動作の説明図、第4図aは、他の実施例を示す断面図、第4図bは、第4図aの光学的動作の説明図、第5図は、他の実施例の断面図、第6図は、第5図に電圧を印加した場合の断面図、第7図は、第6図の変形例を示す断面図、第8図、第9図、第10図、第11図は他の実施例を示す断面図、第12図aは他の実施例の断面図、第12図bは、その光学的動作の説明図、第13図、第14図、第15図、第16図、第17図は、他の実施例の断面図である。

- 1、5 ... 基板、2 ... くし歯状電極、
6 ... 液晶分子、7 ... 2色性色素分子、
8 ... 偏光板、9 ... 反射板、
10 ... 電気力線。

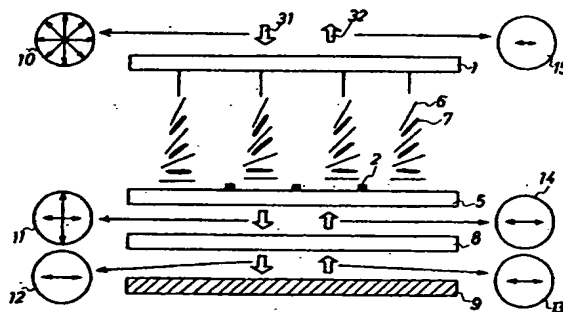
特許出願人 シチズン時計株式会社
代理人 弁理士 川井 興二郎
同 同 金山 敏彦



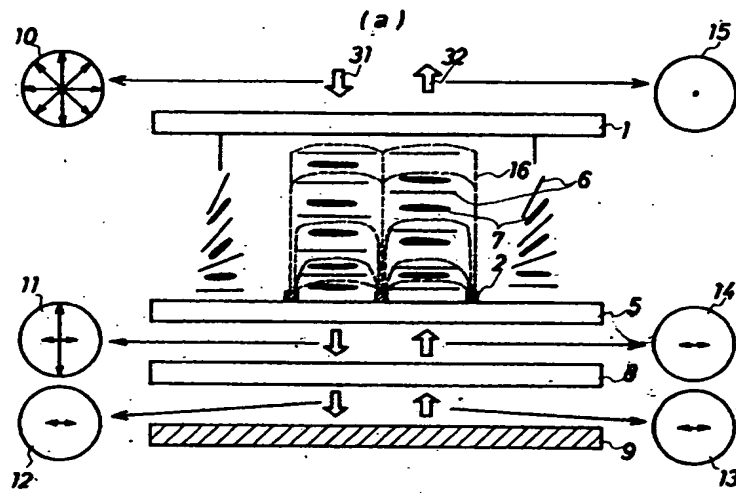
第1図



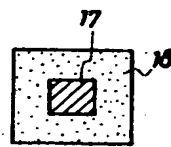
第2図



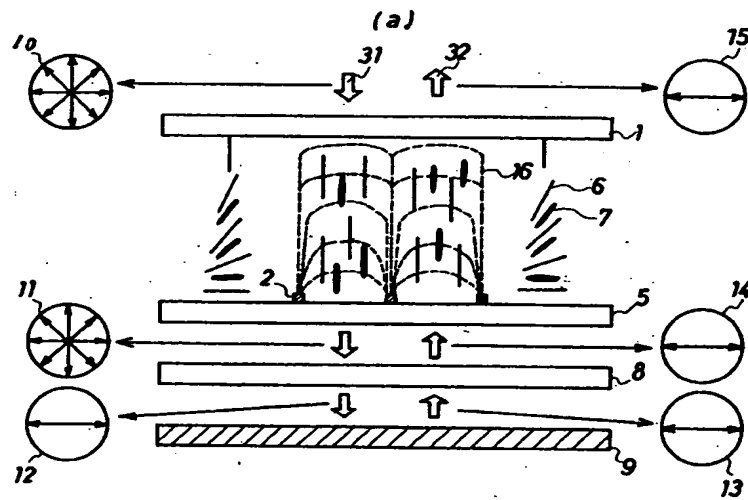
第3図



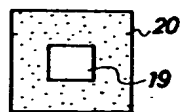
(b)



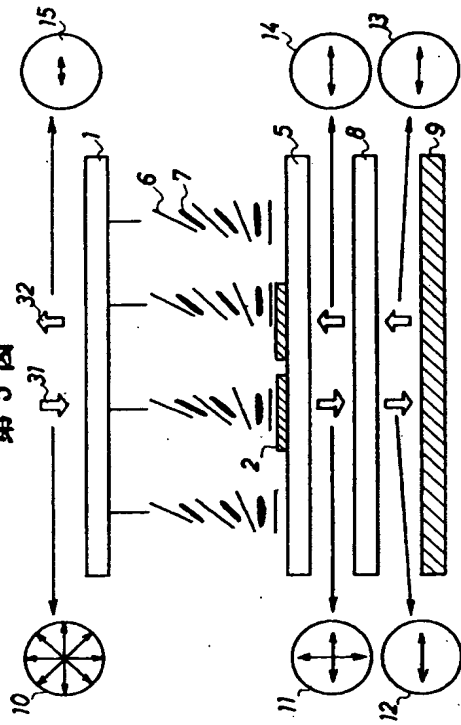
第4図



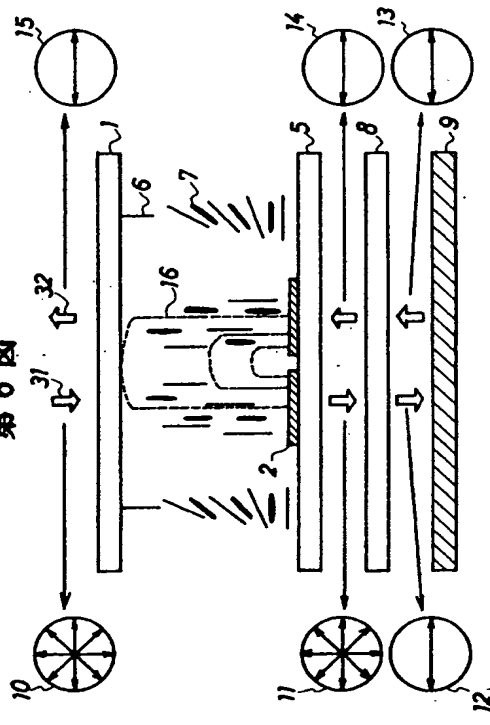
(b)



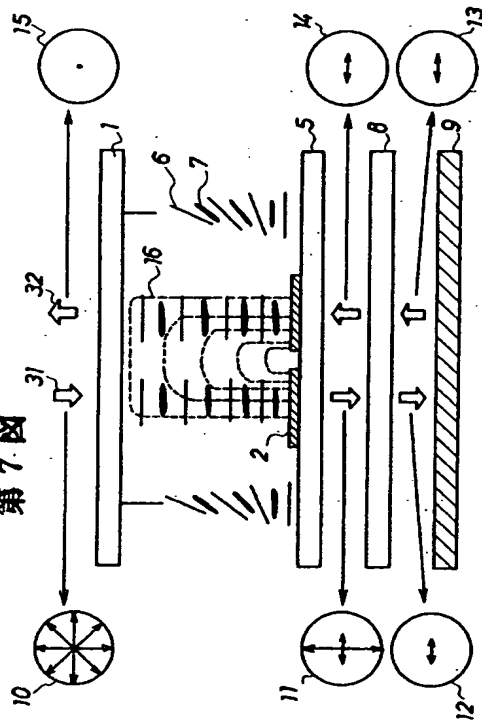
第5図



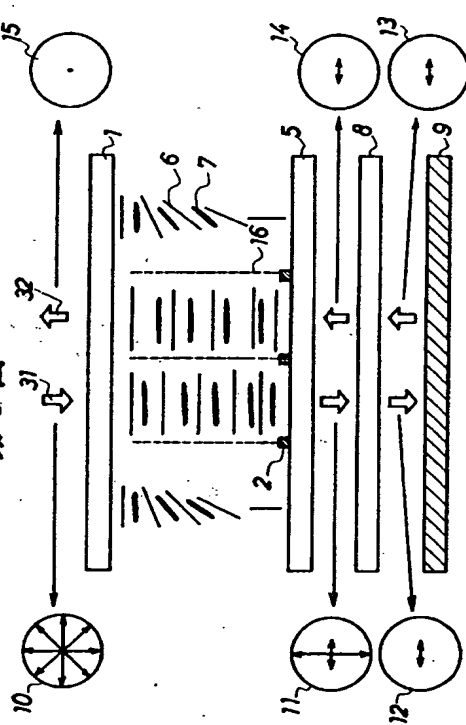
第6図

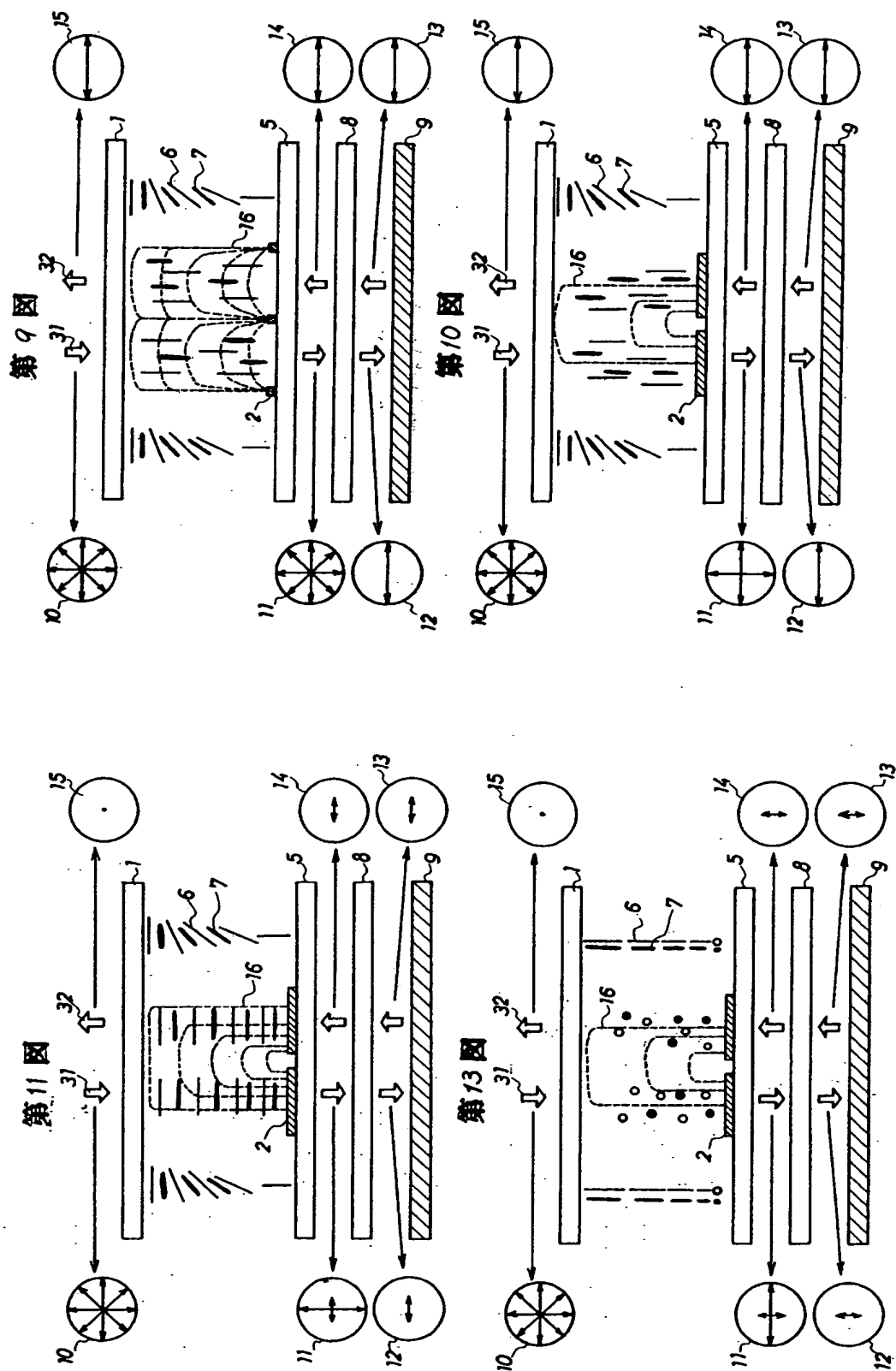


第7図

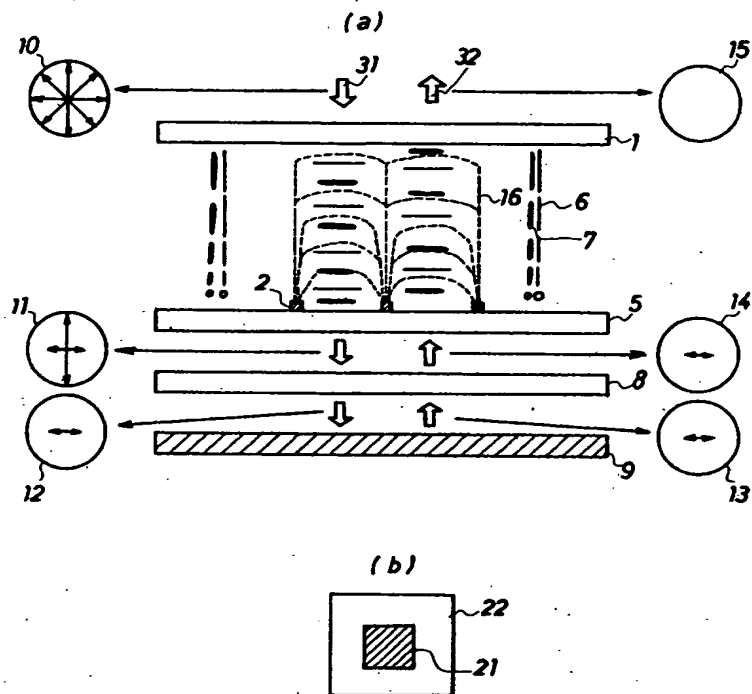


第8図

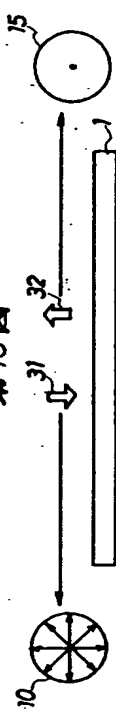




第12圖



第15圖



第16圖

